

INVESTIGATIONS OF DEPTH PROFILE OF NATIVE OXIDE LAYERS COVERING GaAs IMPLANTED WITH NOBLE GAS BY RUTHERFORD BACKSCATTERING SPECTROSCOPY WITH NUCLEAR REACTION

*B. T. Hoa^{a,b}, M. Kulik^c, A. S. Doroshkevich^b, N. T. Bao My^{b,d},
T. T. Phuong^b, N. T. T. Trang^b, P. M. Duc^e, P. L. Tuan^{b,e}*

^a University of Science, Vietnam National University, Hanoi, Vietnam

^b Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, 141980, Russia

^c Institute of Physics, Maria Curie-Skłodowska University, Lublin, Poland

^d Institute for Nuclear Science and Technology, Vietnam Atomic Energy Institute,
Hanoi, 122100, Vietnam

^e Hanoi Irradiation Center, Vietnam Atomic Energy Institute, Hanoi, 122100, Vietnam

The samples employed in the investigation were semi-insulating GaAs wafers. Noble gas has been implanted using the UNIMAS ion implanter at energy 100 keV, fluence of $3 \cdot 10^{15} \text{ cm}^{-2}$. Rutherford backscattering spectroscopy with nuclear reaction analysis (RBS/NR) method was used to determine the thickness and atomic composition of elements in the samples. The nuclear reaction $^{16}\text{O}(\alpha, \alpha)^{16}\text{O}$ exhibits elastic resonance at an energy of about 3.05 MeV. This resonance provides a useful method for expanding RBS techniques to investigate the concentration of oxygen present on sample surfaces. The RBS/NR approach's conclusion indicates that the surface of GaAs samples contains an oxygen-enriched layer. It has also been shown that the thickness of native oxide layer is influenced by the type of ion.

Образцы, использованные в исследовании, представляли собой полуизолирующие пластины GaAs. Благородный газ был имплантирован с помощью ионного имплантера UNIMAS при энергии 100 кэВ и флюенсе ионов $3 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-2}$. Метод спектроскопии резерфордовского обратного рассеяния с анализом ядерных реакций (RBS/NR) использовался для определения толщины и атомного состава элементов в образцах. Ядерная реакция $^{16}\text{O}(\alpha, \alpha)^{16}\text{O}$ демонстрирует упругий резонанс при энергии около 3,05 МэВ. Этот резонанс предоставляет полезный метод для расширения методик RBS с целью исследования концентрации кислорода, присутствующего на поверхности образцов. Вывод подхода RBS/NR указывает на то, что поверхность образцов GaAs содержит слой, обогащенный кислородом. Также было показано, что толщина слоя собственного оксида зависит от типа ионов.

PACS: 61.72.uj; 82.80.Yc; 25.40.Hs

Received on December 5, 2025.